

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

SASAKI, Takeshi et al.
July 21, 2003
362044P
(103) 205-800
36730153P
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月12日

出願番号

Application Number: 特願2002-234340

[ST.10/C]:

[JP2002-234340]

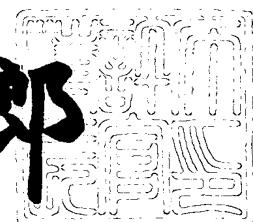
出願人

Applicant(s): 住友ゴム工業株式会社

2003年 5月13日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3035437

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-0516

【提出日】 平成14年 8月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63B 37/14
A63B 37/12
A63B 37/00

【発明の名称】 ゴルフボール

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 佐々木 隆

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 佐鳴 隆弘

【特許出願人】

【識別番号】 000183233

【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100107940

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡 憲吾

【選任した代理人】

【識別番号】 100120329

【弁理士】

【氏名又は名称】 天野 一規

【選任した代理人】

【識別番号】 100120318

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 朋浩

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 091444

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0001533

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ゴルフボール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアと、カバーと、このカバーの表面に形成された多数のディンプルとを備えており、

このカバーの基材ポリマーはポリウレタン系熱可塑性エラストマーを主成分としており、

このカバーの公称厚みTに対するディンプル底の高さBの比(B/T)が0.70以下であるディンプルの数がディンプル総数に占める比率R1が10%以上であるゴルフボール。

【請求項2】 上記比(B/T)が0.30未満であるディンプルの数がディンプル総数に占める比率R2が10%以下である請求項1に記載のゴルフボール。

【請求項3】 全てのディンプルに関する比(B/T)の平均値が0.86以下である請求項1又は請求項2に記載のゴルフボール。

【請求項4】 上記コアがセンターと中間層とを備えており、この中間層のショアD硬度がHmとされカバーのショアD硬度がHcとされたとき、(Hm-Hc)の値が5以上である請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のゴルフボール。

【請求項5】 上記中間層のショアD硬度が55以上である請求項4に記載のゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はゴルフボールに関するものであり、特にコアとカバーとを備えておりカバーにディンプルが形成されているゴルフボールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

練習場向けに製造されるものを除き、一般的なゴルフボールは、コアとカバー

とを備えている。コアには、単一のソリッドゴム層からなるもの、2以上のソリッドゴム層からなるもの、ソリッドゴム層と合成樹脂層からなるもの等が存在する。

【0003】

ゴルファーのゴルフボールに対する要求特性は種々あるが、上級ゴルファーは特にスピンドル性能を重視する傾向にある。バックスピンの速度が大きいと、ラン（ゴルフボールが落下した地点から静止した地点までの距離のこと）、「ロール」とも称される）が小さい。換言すれば、ゴルファーにとっては、バックスピンのかかりやすいゴルフボールは目標地点に静止させやすいものである。サイドスピンドルの速度が大きいと、ゴルフボールは曲がりやすい。換言すれば、ゴルファーにとっては、サイドスピンドルのかかりやすいゴルフボールは意図的に曲げやすいものである。スピンドル性能に優れたゴルフボールは、コントロール性能に優れている。上級ゴルファーは、特にショートアイアンで打撃したときのコントロール性能を重視する。

【0004】

カバーの厚みに関して、種々の検討が従来なされている。軟質な材料からカバーが成形されたゴルフボールでは、カバーが厚いほどスピンドル性能が高まる傾向があり、逆にカバーが薄いほど反発性能が高まる傾向が見られる。換言すれば、柔軟でかつ厚いカバーを備えたゴルフボールは反発性能に劣るという欠点を有しており、薄いカバーを備えたゴルフボールはカバーが柔軟であってもスピンドル性能に劣るという欠点を有している。スピンドル性能と反発性能とは、相反する性能である。

【0005】

ところでゴルフボールは、その表面に200個から550個程度のディンプルを備えている。ディンプルの役割は、ゴルフボール飛行時にゴルフボール周りの空気の流れを乱すことによって境界層の乱流遷移を促進し、乱流剥離を起こさせることにある。乱流遷移の促進により空気のゴルフボールからの剥離点が後方にシフトし、抗力係数（ C_d ）が小さくなつてゴルフボールの飛距離が増大する。しかも、乱流遷移の促進によりバックスピンに起因するゴルフボールの上側と下

側とにおける剥離点の差異が大きくなり、ゴルフボールに作用する揚力が高められる。

【0006】

カバーの仕様は、ゴルフボールとゴルフクラブとのインパクト時の、ゴルフボールの挙動に影響を与える。一方、ディンプルの仕様は、ゴルフボールがゴルフクラブから離れた後の空力特性に影響を与える。カバーの仕様とディンプルの仕様とは、ゴルフボールの性能上別個の要素として、当業者に把握されている。

【0007】

特開平10-305114号公報、特開平11-57067号公報、特開2000-70414公報及び特開2000-225209公報には、適正化されたカバーと適正化されたディンプルとが組み合わされたゴルフボールが開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

これら公報に開示された技術であっても、空力特性に影響を与える要素としてディンプル仕様を把握しているにすぎない。インパクト時のゴルフボールの挙動に影響を与える要素として、ディンプルの仕様が把握されているわけではない。インパクト時のゴルフボールの挙動に関しては、改良の余地がある。ゴルファーは、スピンドル性能（すなわちコントロール性能）と反発性能との両方に優れたゴルフボールを望んでいる。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るゴルフボールは、コアと、カバーと、このカバーの表面に形成された多数のディンプルとを備えている。カバーの基材ポリマーは、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーを主成分としている。カバーの公称厚みTに対するディンプル底の高さBの比（B/T）が0.70以下であるディンプルの数がディンプル総数に占める比率R1は、10%以上である。

【0010】

このゴルフボールのカバーには、比（B/T）が0.70以下である箇所と、

ディンプルが存在していない箇所とが併存する。比 (B/T) が 0.70 以下である箇所は、ゴルフボールの反発性能に寄与する。ディンプルが存在していない箇所は、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとの相乗効果により、ゴルフボールのコントロール性能に寄与する。このゴルフボールは、コントロール性能と反発性能との両方に優れる。

【0011】

好ましくは、比 (B/T) が 0.30 未満であるディンプルの数がディンプル総数に占める比率 R2 は、10% 以下である。このゴルフボールは、耐久性にも優れる。

【0012】

好ましくは、全てのディンプルに関する比 (B/T) の平均値は、0.86 以下である。このゴルフボールの反発性能は、極めて高い。

【0013】

本発明は、コアがセンターと中間層とを備えており、中間層のショアD硬度 Hm とカバーのショアD硬度 Hc との差 (Hm - Hc) が 5 以上であるゴルフボールにおいて、顕著な効果を発揮する。特に本発明は、中間層のショアD硬度が 5 以上であるゴルフボールにおいて顕著な効果を発揮する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、適宜図面が参照されつつ、好ましい実施形態に基づいて本発明が詳細に説明される。

【0015】

図1は、本発明の一実施形態にかかるゴルフボール1が示された模式的断面図である。このゴルフボール1は、球状のコア2とカバー3とを備えている。コア2は、球状のセンター4と、中間層5とからなる。カバー3の表面には、多数のディンプル6が形成されている。このゴルフボール1は、カバー3の外側にペイント層及びマーク層を備えているが、これらの層の図示は省略されている。このゴルフボール1の直径は、通常は 40 mm から 45 mm、特には 42 mm から 44 mm である。米国ゴルフ協会 (USGA) の規格が満たされる範囲で空気抵抗

が低減されるという観点から、直径は42.67mm以上42.80mm以下が好ましい。このゴルフボール1の質量は、通常は40g以上50g以下、特には44g以上47g以下である。米国ゴルフ協会の規格が満たされる範囲で慣性が高められるという観点から、質量は45.00g以上45.93g以下が好ましい。

【0016】

本明細書においてカバー3とは、ペイント層及びマーク層を除く最外層を意味する。カバーが2層構造であると称されるゴルフボールも存在するが、この場合は、外側の層が本明細書におけるカバー3に相当する。

【0017】

カバー3の基材ポリマーは、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーである。一般的なポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、ハードセグメントとしてのポリウレタン成分と、ソフトセグメントとしてのポリエステル成分又はポリエーテル成分とを含む。ポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、ゴルフボール1のコントロール性能に寄与する。さらにポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、カバー3の耐擦過傷性にも寄与する。

【0018】

ポリウレタン成分の硬化剤としては、脂環式ジイソシアネート、芳香族ジイソシアネート及び脂肪族ジイソシアネートが例示される。特に、脂環式ジイソシアネートが好ましい。脂環式ジイソシアネートは主鎖に二重結合を有さないので、カバー3の黄変が抑制される。しかも、脂環式ジイソシアネートは強度に優れるので、カバー3の傷つきが抑制される。2種以上のジイソシアネートが併用されてもよい。

【0019】

脂環式ジイソシアネートとしては、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートの水素添加物である4,4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート($H_{12}MDI$)、キシリレンジイソシアネートの水素添加物である1,3-ビス(イソシアナトメチル)シクロヘキサン(H_6XDI)、イソホロンジイソシアネート(IPDI)及びトランス-1,4-シクロヘキサンジイソシアネート(

CHDI) が例示される。汎用性及び加工性の観点から、H₁₂MDI が好ましい。H₁₂MDI が構成成分であるポリウレタン系熱可塑性エラストマーの具体例としては、BASF ポリウレタンエラストマーズ社の商品名「エラストラン X NY 90A」、商品名「エラストラン X NY 97A」及び商品名「エラストラン X NY 585」が挙げられる。

【0020】

カバー 3 の基材ポリマーとして、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーと共に、他の合成樹脂が用いられてもよい。ポリウレタン系熱可塑性エラストマーと他の合成樹脂とが併用される場合、コントロール性能の観点から、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーが主成分とされる。ポリウレタン系熱可塑性エラストマーが全基材ポリマーに占める比率は 50 質量%以上が好ましく、60 質量%以上がより好ましく、70 質量%以上が特に好ましい。

【0021】

用いられる合成樹脂として、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー及びアイオノマー樹脂が例示される。カルボキシル基、グリシル基、スルホン基、エポキシ基等の極性基を有する合成樹脂が用いられてもよい。特に、ポリアミド系熱可塑性エラストマーが好ましい。ポリアミド系熱可塑性エラストマーは、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとの相溶性に優れる。ポリアミド系熱可塑性エラストマーは、ゴルフボール 1 の反発性能にも寄与する。ポリウレタン系熱可塑性エラストマーとポリアミド系熱可塑性エラストマーとが併用される場合、両者の質量比は 70/30 以上 95/5 以下が好ましい。

【0022】

一般的なポリアミド系熱可塑性エラストマーは、ハードセグメントとしてのポリアミド成分と、ソフトセグメントとしてのポリエステル成分又はポリエーテル成分とを含む。好適なソフトセグメントは、ポリエーテル成分である。好適なポリアミド系熱可塑性エラストマーの具体例としては、アトフィナ・ジャパン社の商品名「ペバックス 5533」が挙げられる。

【0023】

カバー3には、必要に応じ、二酸化チタン等の着色剤、硫酸バリウム等の充填剤、分散剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤、蛍光剤、蛍光増白剤等が適量配合される。比重調整の目的で、カバー3にタングステン、モリブデン等の高比重金属の粉末が配合されてもよい。

【0024】

カバー3のショアD硬度Hcは、55以下が好ましい。換言すれば、カバー3は比較的低硬度であることが好ましい。低硬度なカバー3が採用されることにより、ゴルフクラブで打撃された際のクラブフェースとゴルフボール1との接触時間及び接触面積が大きくなる。これによりゴルフボール1のスピンドル性能が向上し、コントロール性能が向上する。この観点から、カバー3の硬度Hcは50以下がより好ましい。カバー3の硬度Hcが低すぎるとゴルフボール1の反発性能が不十分となるので、硬度Hcは30以上が好ましく、35以上がより好ましく、40以上が特に好ましい。

【0025】

図2は図1のゴルフボール1が示された拡大平面図であり、図3はその正面図である。図2には、ゴルフボール1の表面が10個の等価なユニットに分割された場合の1個のユニットに関し、ディンプル6の種類が示されている。全てのディンプル6の平面形状は、円形である。このゴルフボール1は、直径が4.05mmであり深さが0.1763mmであるA1ディンプルと、直径が4.05mmであり深さが0.1763mmであるA2ディンプルと、直径が3.50mmであり深さが0.1518mmであるB1ディンプルと、直径が3.50mmであり深さが0.1518mmであるB2ディンプルと、直径が3.35mmであり深さが0.1458mmであるC1ディンプルと、直径が3.35mmであり深さが0.5658mmであるC2ディンプルと、直径が3.20mmであり深さが0.5600mmであるD1ディンプルと、直径が3.20mmであり深さが0.5600mmであるD2ディンプルとを備えている。A1ディンプルの個数は12個であり、A2ディンプルの個数は120個であり、B1ディンプルの個数は60個であり、B2ディンプルの個数は120個であり、C1ディンプルの個数は30個であり、C2ディンプルの個数は30個であり、D1ディンプル

の個数は20個であり、D2ディンプルの個数は40個である。このゴルフボール1のディンプル6総数は、432個である。

【0026】

図4は、図1のゴルフボール1の一部が示された拡大断面図である。この図には、カバー3とディンプル6とが示されている。この図において二点鎖線で示されているのは、仮想球面（ディンプル6が存在しないと仮定されたときのゴルフボール1の表面）である。カバー3の表面は、ディンプル6とランド部7とからなる。カバー3は、ランド部7の直下において最も厚く、ディンプル6の底の直下において最も薄い。

【0027】

図4において両矢印tで示されているのは、ランド部7の直下におけるカバー3の厚みである。仮想球面に内接する正八面体が想定され、この正八面体の6個の頂点それぞれについてこの頂点と最も近いランド部7が決定され、これら6個のランド部7において測定された厚みtが平均されることで、このゴルフボール1の公称厚みTが算出される。

【0028】

図4において両矢印Bで示されているのは、ディンプル6の底の高さである。この高さBは、カバー3の裏面8（コア2と接している面）とディンプル6の最深部との距離である。換言すれば、高さBは、コア2（図1参照）とディンプル6との最短距離である。

【0029】

カバー3の公称厚みTに対するディンプル6の底の高さBの比（B/T）は、当該ディンプル6の直下のカバー3の厚みを表す指標である。図1から図4に示されたゴルフボール1のA1ディンプルの比（B/T）は0.864であり、A2ディンプルの比（B/T）は0.864であり、B1ディンプルの比（B/T）は0.883であり、B2ディンプルの比（B/T）は0.883であり、C1ディンプルの比（B/T）は0.888であり、C2ディンプルの比（B/T）は0.565であり、D1ディンプルの比（B/T）は0.569であり、D2ディンプルの比（B/T）は0.569である。このゴルフボール1では、比

(B/T) が 0.70 以下であるディンプル 6 の数は 90 個である。比 (B/T) が 0.70 以下であるディンプル 6 の数 (90 個) がディンプル総数 (432 個) に占める比率 R 1 は、20.8 % である。

【0030】

このゴルフボール 1 の比率 R 1 は、従来のゴルフボール 1 の比率 R 1 に比べて大きい。このゴルフボール 1 には、カバー 3 の厚みが比較的薄い領域 (以下「薄肉領域」と称される) が多数存在している。このゴルフボール 1 は、反発性能に優れる。このゴルフボール 1 が反発性能に優れる理由は詳細には不明であるが、多数存在する薄肉領域がインパクト時のゴルフボール 1 の挙動に何らかの影響を与えてエネルギーロスが低減されるためと推測される。ディンプル 6 は本来ゴルフボール 1 の空力特性を向上させる目的で設けられており、インパクト以降の弾道の最適化によって飛行性能を向上させる役割を果たす。本発明では、比率 R 1 が所定範囲に設定されることで、空力特性向上という本来の役割に加え、反発性能向上という役割を、ディンプル 6 が果たす。

【0031】

本発明者の得た知見によれば、比率 R 1 が 10 % 以上に設定されることで、低硬度なカバー 3 が採用された場合でも高い反発性能が得られる。大きな比率 R 1 と低硬度なカバー 3 とにより、ゴルフボール 1 の打球感と反発性能とが両立される。

【0032】

反発性能の観点から、比率 R 1 は 15 % 以上が好ましく、20 % 以上がより好ましい。比率 R 1 が大きすぎるとゴルフボール 1 のコントロール性能及び耐久性が不十分となるので、比率 R 1 は 90 % 以下が好ましく、70 % 以下がより好ましく、60 % 以下が特に好ましい。

【0033】

カバー 3 の厚みが極端に薄い箇所は、クラックの起点となるおそれが高い。ゴルフボール 1 の耐久性の観点から、カバー 3 の厚みが極端に薄い箇所がなるべく少なくされるのが好ましい。具体的には、比 (B/T) が 0.30 未満であるディンプル 6 の数がディンプル総数に占める比率 R 2 は 10 % 以下が好ましく、5

%以下が好ましく、理想的には0%である。図1から図4に示されたゴルフボール1では、比率R2は0%である。

【0034】

比(B/T)の平均値は、0.86以下が好ましい。平均値がこの範囲を超えると、ゴルフボール1の反発性能が悪くなることがある。この観点から、平均値は0.85以下がより好ましく、0.83以下が特に好ましい。平均値が小さすぎると、ゴルフボール1のコントロール性能及び耐久性が不十分となることがある。この観点から、平均値は0.50以上が好ましく、0.60以上がより好ましく、0.70以上が特に好ましい。平均値は、全てのディンプル6についての比(B/T)の値が合計され、この合計値がディンプル総数で除されることで算出される。図1から図4に示されたゴルフボール1では、比(B/T)の平均値は0.812である。

【0035】

前述のように、カバー3の厚みは、ランド部7の直下において最も大きい。この領域は、以下、「厚肉領域」と称される。厚肉領域は、インパクト時に大幅に変形する。大きな変形によりインパクト時のゴルフボール1とクラブフェイスとのスリップが抑制され、ゴルフボール1に高速の спинが付与される。換言すれば、厚肉領域はゴルフボール1のコントロール性能に寄与する。カバー3の主成分であるポリウレタン系熱可塑性エラストマーは、変形能に優れる。このゴルフボール1では、厚肉領域とポリウレタン系熱可塑性エラストマーとの相乗効果により、極めて優れたコントロール性能が発現される。

【0036】

ディンプル6の表面積占有率Yは、70%以上90%以下が好ましい。表面積占有率Yが上記範囲未満であると、飛行中のゴルフボール1の揚力が不足するおそれがある。この観点から、表面積占有率Yは72%以上がより好ましく、74%以上が特に好ましい。表面積占有率Yが上記範囲を超えると、ゴルフボール1の弾道が高くなりすぎるおそれがある。この観点から、表面積占有率Yは88%以下がより好ましく、86%以下が特に好ましい。図1から図4に示されたゴルフボール1の表面積占有率Yは、77.6%である。

【0037】

本明細書において「表面積占有率Y」という用語は、全てのディンプル6の面積の総和が仮想球の表面積で除された値を意味する。ここで「ディンプル6の面積」とは、当該ディンプル6の平面形状（無限遠からゴルフボール1の中心が見られた場合のディンプル6の輪郭の形状）の面積を意味する。直径がdである円形ディンプル6の場合は、下記数式によって面積sが算出される。

$$s = (d/2)^2 \times \pi$$

【0038】

ディンプル6の総容積Vは、400mm³以上700mm³以下が好ましい。総容積Vが上記範囲未満であると、ホップする弾道となるおそれがある。この観点から、総容積Vは420mm³以上がより好ましく、440mm³以上が特に好ましい。総容積Vが上記範囲を超えると、ドロップする弾道となるおそれがある。この観点から、総容積は650mm³以下がより好ましく、600mm³以下が特に好ましい。図1から図4に示されたゴルフボール1の総容積Vは、517mm³である。

【0039】

本明細書において「総容積V」とは、全てのディンプル6の容積vの総和を意味する。ここで「ディンプル6の容積v」とは、仮想球とディンプル6の表面とに囲まれた部分の容積を意味する。

【0040】

ディンプル6の直径は、2.0mm以上6.0mm以下が好ましい。直径が上記範囲未満であると、ゴルフボール1の飛距離が不十分となることがある。この観点から、直径は2.3mm以上がより好ましく、2.6mm以上が特に好ましい。直径が上記範囲を超えると、ゴルフボール1の空力的対称性が不十分となることがある。この観点から、直径は5.5mm以下がより好ましく、5.0mm以下が特に好ましい。飛行性能の観点から、互いに直径の異なる複数種類のディンプル6が設けられるのが好ましい。この場合は、全ての種類において、その直径が上記範囲内とされるのが好ましい。

【0041】

ディンプル6の深さ（仮想球面とディンプル6の最深部との距離）は、比（B/T）が上記範囲となるように、適宜決定される。通常は、深さは0.05mm以上1.00mm以下、特には0.10mm以上0.80mm以下に設定される。飛行性能の観点から、互いに深さの異なる複数種類のディンプル6が設けられるのが好ましい。この場合は、全ての種類において、その深さが上記範囲内とされるのが好ましい。好ましくは、直徑又は深さの異なる3種以上のディンプル6が設けられる。

【0042】

円形ディンプル6に代えて、又は円形ディンプル6とともに、非円形ディンプルが形成されてもよい。非円形ディンプルの具体例としては、多角形ディンプル、橢円ディンプル、涙形ディンプル等が挙げられる。非円形ディンプルの面積は、 3 mm^3 以上 29 mm^3 以下が好ましい。

【0043】

ディンプル6の総数は、250個以上500個以下が好ましい。総数が上記範囲未満であると、略球体であるというゴルフボール1の本来的特徴が維持されえないおそれがある。この観点から、総数は260個以上がより好ましく、280個以上が特に好ましい。総数が上記範囲を超えると、抗力係数（Cd）が大きくなつて飛距離が不十分となるおそれがある。この観点から、総数は480個以下がより好ましく、450個以下が特に好ましい。

【0044】

ディンプル6の寸法は、ゴルフボール1が実測されることで求められる。ゴルフボール1は表面にペイント層を備えているのが一般的であり、このペイント層の影響で寸法の正確な実測に困難を伴うことがある。本発明では、便宜上、ペイント層が除去された後のゴルフボール1の寸法が実測される。ペイント前のゴルフボール1が実測されてもよい。

【0045】

カバー3の公称厚みTは、0.2mm以上2.0mm以下が好ましい。公称厚みTが上記範囲未満であると、ゴルフボール1のコントロール性能及び耐久性が不十分となることがある。この観点から、公称厚みTは0.3mm以上がより好

ましく、0.5 mm以上が特に好ましい。公称厚みTが上記範囲を超えると反発性能が不十分となることがある。この観点から、公称厚みTは1.8 mm以下がより好ましく、1.5 mm以下が特に好ましい。

【0046】

センター4は通常、ゴム組成物が架橋されることで得られる。ゴム組成物の基材ゴムには、ポリブタジエン、ポリイソプレン、スチレン-ブタジエン共重合体、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体、天然ゴム等が好適である。これらのゴムの2種以上が併用されてもよい。反発性能の観点から、ポリブタジエンが好ましい。ポリブタジエンと他のゴムとが併用される場合は、ポリブタジエンが主成分とされるのが好ましい。具体的には、全基材ゴムに占めるポリブタジエンの比率が50質量%以上、特には80質量%以上とされるのが好ましい。ポリブタジエンのなかでも、シス-1,4結合の比率が40%以上、特には80%以上であるハイシスポリブタジエンが好ましい。

【0047】

センター4の架橋には、通常は共架橋剤が用いられる。反発性能の観点から好ましい共架橋剤は、炭素数が2から8である α , β -不飽和カルボン酸の、1価又は2価の金属塩である。好ましい共架橋剤の具体例としては、アクリル酸亜鉛、アクリル酸マグネシウム、メタクリル酸亜鉛及びメタクリル酸マグネシウムが挙げられる。高い反発性能が得られるという理由から、アクリル酸亜鉛が特に好ましい。

【0048】

共架橋剤として、炭素数が2から8である α , β -不飽和カルボン酸と酸化金属とが配合されてもよい。両者はゴム組成物中で反応し、塩が得られる。この塩が、共架橋剤として機能する。好ましい α , β -不飽和カルボン酸としてはアクリル酸及びメタクリル酸が挙げられ、特にアクリル酸が好ましい。好ましい酸化金属としては酸化亜鉛及び酸化マグネシウムが挙げられ、特に酸化亜鉛が好ましい。

【0049】

共架橋剤の配合量は、基材ゴム100質量部に対して10質量部以上50質量

部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、ゴルフボール1の反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は12質量部以上がより好ましく、15質量部以上が特に好ましい。配合量が上記範囲を超えると、ゴルフボール1の打球感が硬くなることがある。この観点から、配合量は45質量部以下が特に好ましい。

【0050】

センター4に用いられるゴム組成物には、共架橋剤と共に有機過酸化物が配合されるのが好ましい。有機過酸化物は、架橋反応に寄与する。有機過酸化物の配合により、ゴルフボール1の反発性能が高まる。好適な有機過酸化物としては、ジクミルパーオキサイド、1, 1-ビス(*t*-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン及びジ-*t*-ブチルパーオキサイドが挙げられる。特に汎用性の高い有機過酸化物は、ジクミルパーオキサイドである。

【0051】

有機過酸化物の配合量は、基材ゴム100質量部に対して0.1質量部以上3.0質量部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、ゴルフボール1の反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は0.3質量部以上がより好ましく、0.5質量部以上が特に好ましい。配合量が上記範囲を超えると、ゴルフボール1の打球感が硬くなることがある。この観点から、配合量は2.5質量部以下が特に好ましい。

【0052】

センター4には、比重調整等の目的で充填剤が配合されてもよい。好適な充填剤としては、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム及び炭酸マグネシウムが例示される。充填剤として、高比重金属からなる粉末が配合されてもよい。高比重金属の具体例としては、タンクスチン及びモリブデンが挙げられる。充填剤の配合量は、センター4の意図した比重が達成されるように適宜決定される。特に好ましい充填剤は、酸化亜鉛である。酸化亜鉛は、単なる比重調整のみならず架橋助剤としても機能する。センター4には、硫黄、老化防止剤、着色剤、可塑剤、分散剤等の各種添加剤が、必要に応じて適量配合されてもよい。センター4に

は、さらに架橋ゴム粉末又は合成樹脂粉末が配合されてもよい。

【0053】

一般的なセンター4の直径は25mm以上41mm以下、特には27mm以上40mm以下とされる。センター4の架橋温度は、通常は140℃以上180℃以下である。センター4の架橋時間は、通常は10分以上60分以下である。

【0054】

中間層5は、架橋ゴムから構成されてもよく、樹脂組成物から構成されてもよい。架橋ゴムから構成される場合の基材ゴムは上記センター4の基材ゴムと同等である。また、上記センター4の場合と同様の共架橋剤及び有機過酸化物が配合されうる。共架橋剤の配合量は、基材ゴム100質量部に対して15質量部以上50質量部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、ゴルフボール1の反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は20質量部以上がより好ましい。配合量が上記範囲を超えると、ゴルフボール1の打球感が悪くなることがある。この観点から、配合量は45質量部以下がより好ましく、40質量部以下が特に好ましい。

【0055】

中間層5における有機過酸化物の配合量は、基材ゴム100質量部に対して0.1質量部以上6.0質量部以下が好ましい。配合量が上記範囲未満であると、ゴルフボール1の反発性能が不十分となることがある。この観点から、配合量は0.3質量部以上がより好ましく、0.5質量部以上が特に好ましい。配合量が上記範囲を超えると、ゴルフボール1の打球感が硬くなることがある。この観点から、配合量は5.0質量部以下がより好ましく、4.0質量部以下が特に好ましい。中間層5にも、上記センター4と同様の充填剤及び各種添加剤が配合される。

【0056】

中間層5が樹脂組成物からなる場合、好適な基材ポリマーとしては、アイオノマー樹脂、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー及びポリスチレン系熱可塑性エラストマーが挙げられる。2種以上の合

成樹脂が併用されてもよい。

【0057】

アイオノマー樹脂の中でも、 α -オレフィンと炭素数が3以上8以下の α 、 β -不飽和カルボン酸との共重合体におけるカルボン酸の一部が金属イオンで中和されたものが好適である。好ましい α -オレフィンは、エチレン及びプロピレンである。好ましい α 、 β -不飽和カルボン酸は、アクリル酸及びメタクリル酸である。中和のための金属イオンとしては、ナトリウムイオン、カリウムイオン、リチウムイオン、亜鉛イオン、カルシウムイオン、マグネシウムイオン、アルミニウムイオン及びネオジムイオンが例示される。中和が、2種以上の金属イオンでなされてもよい。ゴルフボール1の反発性能及び耐久性の観点から特に好適な金属イオンは、ナトリウムイオン、亜鉛イオン、リチウムイオン及びマグネシウムイオンである。

【0058】

中間層5の厚みは、0.5mm以上4.0mm以下が好ましい。厚みが上記範囲未満であると、ゴルフボール1の反発性能が不十分となることがある。この観点から、厚みは0.7mm以上がより好ましい。厚みが上記範囲を超えると、ゴルフボール1の打球感が不十分となることがある。この観点から、厚みは3.0mm以下がより好ましく、2.0mm以下が特に好ましい。

【0059】

中間層5のショアD硬度Hmは、55以上が好ましい。これにより、ゴルフボール1の反発性能が向上する。この観点から、硬度Hmは58以上がより好ましく、60以上が特に好ましい。硬度Hmが極端に大きいと、ゴルフボール1の打球感が不十分となる。この観点から、硬度Hmは70以下が好ましく、65以下がより好ましい。

【0060】

中間層5のショアD硬度Hmとカバー3のショアD硬度Hcとの差(Hm-Hc)は、5以上が好ましい。これにより、ゴルフボール1の反発性能が向上する。この観点から、硬度差(Hm-Hc)は8以上がより好ましく、10以上が特に好ましい。硬度差(Hm-Hc)が極端に大きいとゴルフボール1の打球感が

不十分となる。この観点から、硬度差（ $H_m - H_c$ ）は40以下が好ましく、35以下がより好ましく、30以下が特に好ましい。カバー3及び中間層5のショアD硬度は、「ASTM-D 2240-68」の規定に準拠して、スプリング式硬度計ショアD型によって測定される。測定対象（カバー3又は中間層5）が樹脂組成物からなる場合は、この樹脂組成物から成形されたスラブによって硬度が測定される。測定対象がゴム組成物が架橋されてなる場合は、このゴム組成物が測定対象の架橋条件と同じ条件で架橋されてなるスラブによって硬度が測定される。

【0061】

図1のゴルフボール1のセンター4は単一層からなるが、2以上の層からなるセンター4が用いられてもよい。センター4と中間層5との間に他の中間層が設けられてもよく、中間層5とカバー3との間に他の中間層が設けられてもよい。中間層5を備えておらず単一層からなるコア2用いられてもよい。2以上の中間層を備えたゴルフボール1では、少なくとも1つの中間層において、そのショアD硬度 H_m がカバー3のショアD硬度 H_c よりも5以上大きくされるのが好ましく、その中間層5のショアD硬度が55以上とされるのが好ましい。

【0062】

【実施例】

以下、実施例に基づいて本発明の効果が明らかにされるが、この実施例の記載に基づいて本発明が限定的に解釈されるべきではない。

【0063】

コア、カバー及びディンプルの仕様を下記の表1に示される通りとして、実施例1から5及び比較例1から4のゴルフボールを得た。これらゴルフボールの直径は、42.7mmである。センター及び中間層の仕様の詳細が表2に示されており、カバーの仕様の詳細が表3に示されており、ディンプル仕様の詳細が表4に示されている。

【0064】

【表1】

表1 ゴルフポールの仕様

| | | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 | 実施例 5 | 実施例 1 | 実施例 2 | 比較例 3 | 比較例 4 |
|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| コア | センター | 配合タイプ | a | a | a | b | a | a | a | a |
| | 直径 (mm) | 36.1 | 36.1 | 36.1 | 37.5 | 36.1 | 36.1 | 36.1 | 36.1 | 36.1 |
| 中間層 | 配合タイプ | c | c | d | c | c | c | c | c | c |
| | 厚み (mm) | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 1.3 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| カバー | 配合タイプ | w | w | x | w | w | w | w | y | z |
| | 公称厚み (mm) | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.3 |
| デインプルタイプ | | A | B | A | A | A | C | D | A | A |

【0065】

【表2】

表2 センター及び中間層の仕様

| 配合タイプ | | a | b | c | d |
|-------------|---------|-----|-----|-----|----|
| ポリブタジエン | * 1 | 100 | 100 | 100 | — |
| アクリル酸亜鉛 | | 27 | 30 | 36 | — |
| 酸化亜鉛 | | 5 | 5 | 5 | — |
| 硫酸バリウム | * 2 | 適量 | 適量 | 適量 | — |
| ジクミルパーオキサイド | | 0.8 | 0.8 | 0.8 | — |
| アイオノマー樹脂 | * 3 | — | — | — | 50 |
| アイオノマー樹脂 | * 4 | — | — | — | 50 |
| 架橋条件 | 温度 (°C) | 160 | 160 | 170 | — |
| | 時間 (分) | 25 | 25 | 15 | — |

* 1 : ジェイエスアール社の商品名「BR11」

* 2 : ゴルフボールの質量が45.4gとなるように変形

* 3 : 三井・デュポンポリケミカル社の
商品名「ハイミラン1605」* 4 : 三井・デュポンポリケミカル社の
商品名「ハイミラン1706」

【0066】

【表3】

表3 カバーの仕様

| 配合タイプ | W | X | Y | Z |
|----------------------|----|----|----|----|
| ポリウレタン系熱可塑性エラストマー *5 | 80 | - | - | - |
| ポリウレタン系熱可塑性エラストマー *6 | - | 80 | - | - |
| ポリアミド系熱可塑性エラストマー *7 | 20 | 20 | - | - |
| アイオノマー樹脂 *8 | - | - | 50 | - |
| アイオノマー樹脂 *3 | - | - | 50 | 50 |
| アイオノマー樹脂 *9 | - | - | - | 50 |
| 二酸化チタン | 4 | 4 | 4 | 4 |

*3：三井・デュポンポリケミカル社の商品名「ハイミラン1605」

*5：BASFポリウレタンエラストマーズ社の
商品名「エラトランXNY90A」

*6：BASFポリウレタンエラストマーズ社の
商品名「エラトランXNY97A」

*7：アトフィナ・ジャパン社の商品名「ペバックス5533」

*8：三井・デュポンポリケミカル社の商品名「ハイミラン1557」

*9：三井・デュポンポリケミカル社の商品名「ハイミランAM7316」

【0067】

【表4】

表4 ディンプルの仕様

| タイプ | 種類 | 個数 | 直径 (mm) | 深さ (mm) | 容積 (mm ³) | (B/T) | 総容積 (mm ³) | 比率R1 (%) | (B/T) 平均 |
|-----|-----|-----|------------|------------|--------------------------|-------|---------------------------|-------------|-------------|
| A | A 1 | 12 | 4.05 | 0.1763 | 1.136 | 0.864 | 517 | 20.8 | 0.812 |
| | A 2 | 120 | 4.05 | 0.1763 | 1.136 | 0.864 | | | |
| | B 1 | 60 | 3.50 | 0.1518 | 0.731 | 0.883 | | | |
| | B 2 | 120 | 3.50 | 0.1518 | 0.731 | 0.883 | | | |
| | C 1 | 30 | 3.35 | 0.1458 | 0.643 | 0.888 | | | |
| | C 2 | 30 | 3.35 | 0.5658 | 2.559 | 0.565 | | | |
| | D 1 | 20 | 3.20 | 0.5600 | 2.318 | 0.569 | | | |
| | D 2 | 40 | 3.20 | 0.5600 | 2.318 | 0.569 | | | |
| B | A 1 | 12 | 4.05 | 0.6463 | 4.250 | 0.503 | 515 | 16.7 | 0.826 |
| | A 2 | 120 | 4.05 | 0.1813 | 1.168 | 0.861 | | | |
| | B 1 | 60 | 3.50 | 0.5718 | 2.817 | 0.560 | | | |
| | B 2 | 120 | 3.50 | 0.1518 | 0.731 | 0.883 | | | |
| | C 1 | 30 | 3.35 | 0.1458 | 0.643 | 0.888 | | | |
| | C 2 | 30 | 3.35 | 0.1458 | 0.643 | 0.888 | | | |
| | D 1 | 20 | 3.20 | 0.1200 | 0.483 | 0.908 | | | |
| | D 2 | 40 | 3.20 | 0.1200 | 0.483 | 0.908 | | | |
| C | A 1 | 12 | 4.05 | 0.2263 | 1.459 | 0.826 | 516 | 6.9 | 0.821 |
| | A 2 | 120 | 4.05 | 0.2263 | 1.459 | 0.826 | | | |
| | B 1 | 60 | 3.50 | 0.2018 | 0.972 | 0.845 | | | |
| | B 2 | 120 | 3.50 | 0.2018 | 0.972 | 0.845 | | | |
| | C 1 | 30 | 3.35 | 0.1958 | 0.864 | 0.849 | | | |
| | C 2 | 30 | 3.35 | 0.5658 | 2.559 | 0.565 | | | |
| | D 1 | 20 | 3.20 | 0.1900 | 0.765 | 0.854 | | | |
| | D 2 | 40 | 3.20 | 0.1900 | 0.765 | 0.854 | | | |
| D | A | 264 | 3.80 | 0.2597 | 1.513 | 0.865 | 515 | 0 | 0.875 |
| | B | 120 | 3.20 | 0.2100 | 0.833 | 0.885 | | | |
| | C | 48 | 2.35 | 0.1574 | 0.330 | 0.904 | | | |

【0068】

表4中のAタイプ、Bタイプ及びCタイプのディンプルパターンは、図2及び図3に示されている。

【0069】

[圧縮変形量の測定]

まず、ゴルフボールを金属製の剛板の上に置いた。次に、ゴルフボールに向かって金属製の円柱を徐々に降下させ、この円柱の底面と剛板との間に挟まれたゴルフボールを変形させた。そして、ゴルフボールに9.8Nの初荷重がかった状態から1274Nの終荷重がかった状態までの円柱の移動距離を測定した。この結果が、下記の表5に示されている。

【0070】

[反発係数の測定]

ゴルフボールに、質量が200gであるアルミニウム製の中空円柱を4.0m/sの速度で衝突させた。そして、衝突前後における中空円柱の速度及び衝突後のゴルフボールの速度を計測し、ゴルフボールの反発係数を算出した。12回測定されて得られたデータの平均値が、比較例1のゴルフボールの反発係数が1.00とされたときの指數として、下記の表5に示されている。

【0071】

[耐久性の評価]

スイングマシン（ゴルフラボラトリー社製）に、メタルヘッドを備えたドライバー（住友ゴム工業社の商品名「XX10 #1」）を装着した。そして、ヘッド速度が4.5m/secとなるようにマシン条件を設定し、ゴルフボールを打撃した。飛行線上に鋼製の衝突板を置き、打撃直後のゴルフボールを衝突板に衝突させた。これをゴルフボールが割れるまで繰り返し、割れ発生までの衝突回数をカウントした。比較例1のゴルフボールの衝突回数が100とされたときの指數が、下記の表5に示されている。

【0072】

[飛距離テスト]

前述のスイングマシンに、メタルヘッドを備えたドライバー（前述の「XX1

○ #1」)を装着した。そして、ヘッド速度が4.5 m/secとなるようにマシン条件を設定し、ゴルフボールを打撃して、飛距離(発射地点から静止地点までの距離)を測定した。5回の測定の平均値が、下記の表5に示されている。

【0073】

〔耐擦過傷性〕

前述のスイングマシンに、ピッティングウェッジ(住友ゴム工業社の「XXIO PW」)を装着した。そして、ヘッド速度が3.6 m/secとなるようにマシン条件を設定し、ゴルフボールを打撃した。打撃後のゴルフボールの表面状態を目視で観察し、下記の基準に従って評価した。

A：若干の傷があるが、目立たない

B：傷と毛羽立ちとがある

C：カバーの表面が削り取られており、毛羽立ちが目立つ

【0074】

〔コントロール性能の評価〕

10名の上級ゴルファーにピッティングウェッジを持たせてゴルフボールを打撃させ、コントロール性能を評価させた。スピンがかかりやすくてコントロール性能に優れるものを「A」とし、スピンがかかりにくくてコントロール性能に劣るものを「C」とし、両者の中間のものを「B」とした。最も集中した評価の結果が、下記の表5に示されている。

【0075】

【表5】

| | 実施例 1 | 実施例 2 | 実施例 3 | 実施例 4 | 実施例 5 | 比較例 1 | 比較例 2 | 比較例 3 | 比較例 4 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 中間層硬度 Hm | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 6.4 | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 6.1 | 6.1 |
| カバー硬度 Hc | 4.2 | 4.2 | 4.7 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | 6.0 | 4.8 |
| 硬度差 (Hm - Hc) | 1.9 | 1.9 | 1.4 | 2.2 | 1.9 | 1.9 | 1.9 | 1 | 1.3 |
| 比率R1 (%) | 20.8 | 16.7 | 20.8 | 20.8 | 20.8 | 6.9 | 0 | 20.8 | 20.8 |
| 比率R2 (%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (B/T) の平均値 | 0.812 | 0.826 | 0.812 | 0.812 | 0.812 | 0.821 | 0.875 | 0.812 | 0.812 |
| カバー主成分 | U | U | U | U | U | U | U | I | I |
| 圧縮変形率 (mm) | 2.8 | 2.8 | 2.7 | 2.7 | 2.5 | 2.8 | 2.8 | 2.6 | 2.7 |
| 反発係数 (指數) | 1.01 | 1.01 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 1.00 | 0.99 | 1.03 | 1.00 |
| 耐久性 (指數) | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.01 | 1.03 | 1.00 | 1.02 | 9.1 | 9.8 |
| 飛距離 (m) | 218.5 | 217.9 | 220.3 | 219.5 | 219.7 | 214.2 | 213.0 | 221.0 | 217.5 |
| 耐擦過傷性 | A | A | A | A | A | A | A | B | C |
| コントロール性 | A | A | A | A | A | A | C | B | B |

U : ポリウレタン系熱可塑性エラストマー

I : アイオノマー樹脂

【0076】

表5から明らかなように、各実施例のゴルフボールは、反発性能、耐久性、飛行性能、耐擦過傷性及びコントロール性能の全てにおいて優れている。この評価結果から、本発明の優位性は明らかである。

【0077】

【発明の効果】

以上説明されたように、本発明のゴルフボールはコントロール性能と反発性能との両方に優れている。このゴルフボールは、これを打撃するゴルファーに爽快感を与え、かつスコアの向上に寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明の一実施形態にかかるゴルフボールが示された模式的断面図である。

【図2】

図2は、図1のゴルフボールが示された拡大平面図である。

【図3】

図3は、図1のゴルフボールが示された拡大正面図である。

【図4】

図4は、図1のゴルフボールの一部が示された拡大断面図である。

【符号の説明】

1・・・ゴルフボール

2・・・コア

3・・・カバー

4・・・センター

5・・・中間層

6・・・ディンプル

7・・・ランド部

8・・・裏面

A 1 . . . A 1 ディンプル

A 2 . . . A 2 ディンプル

B 1 . . . B 1 ディンプル

B 2 . . . B 2 ディンプル

C 1 . . . C 1 ディンプル

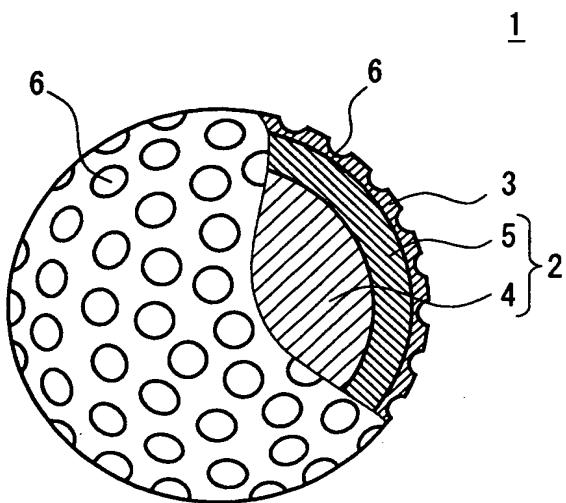
C 2 . . . C 2 ディンプル

D 1 . . . D 1 ディンプル

D 2 . . . D 2 ディンプル

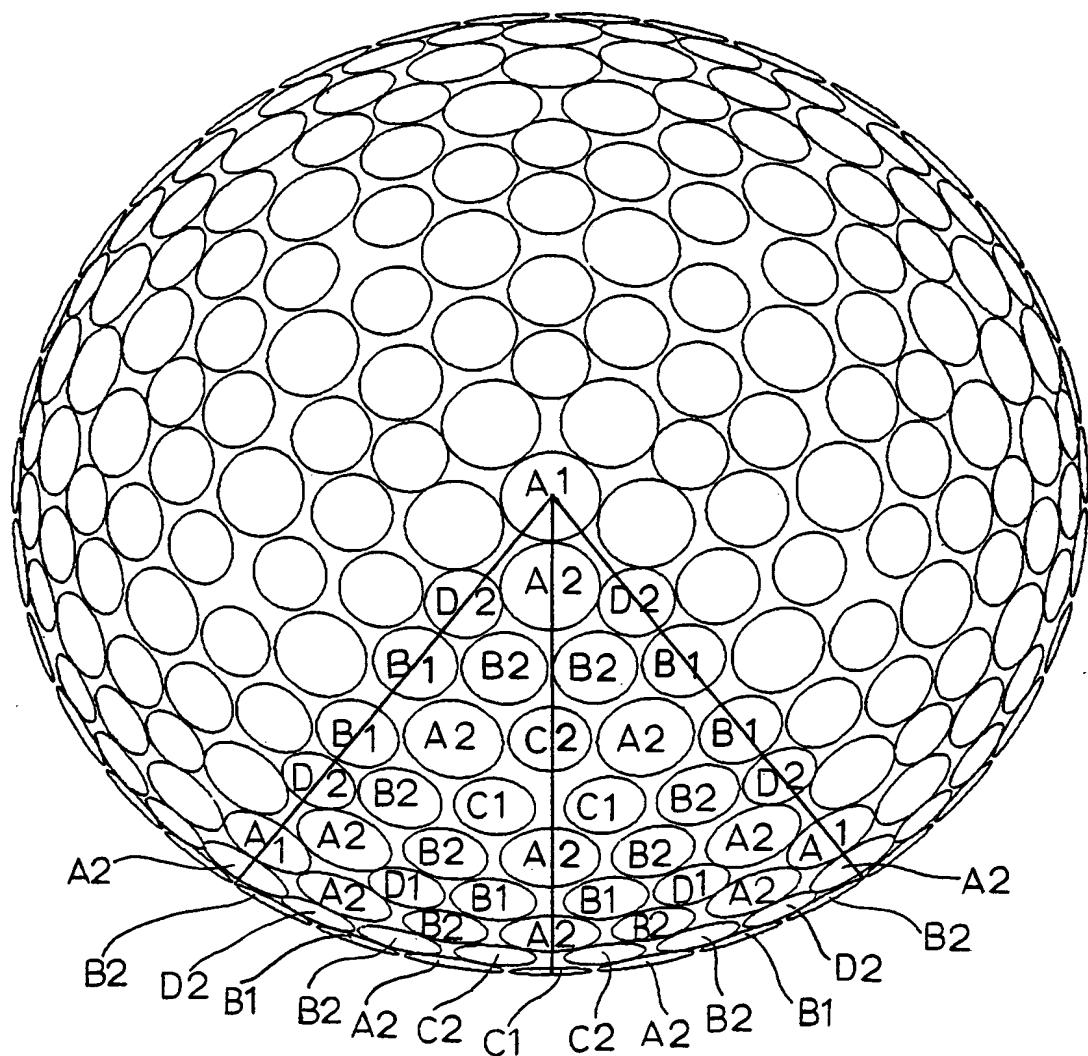
【書類名】 図面

【図1】



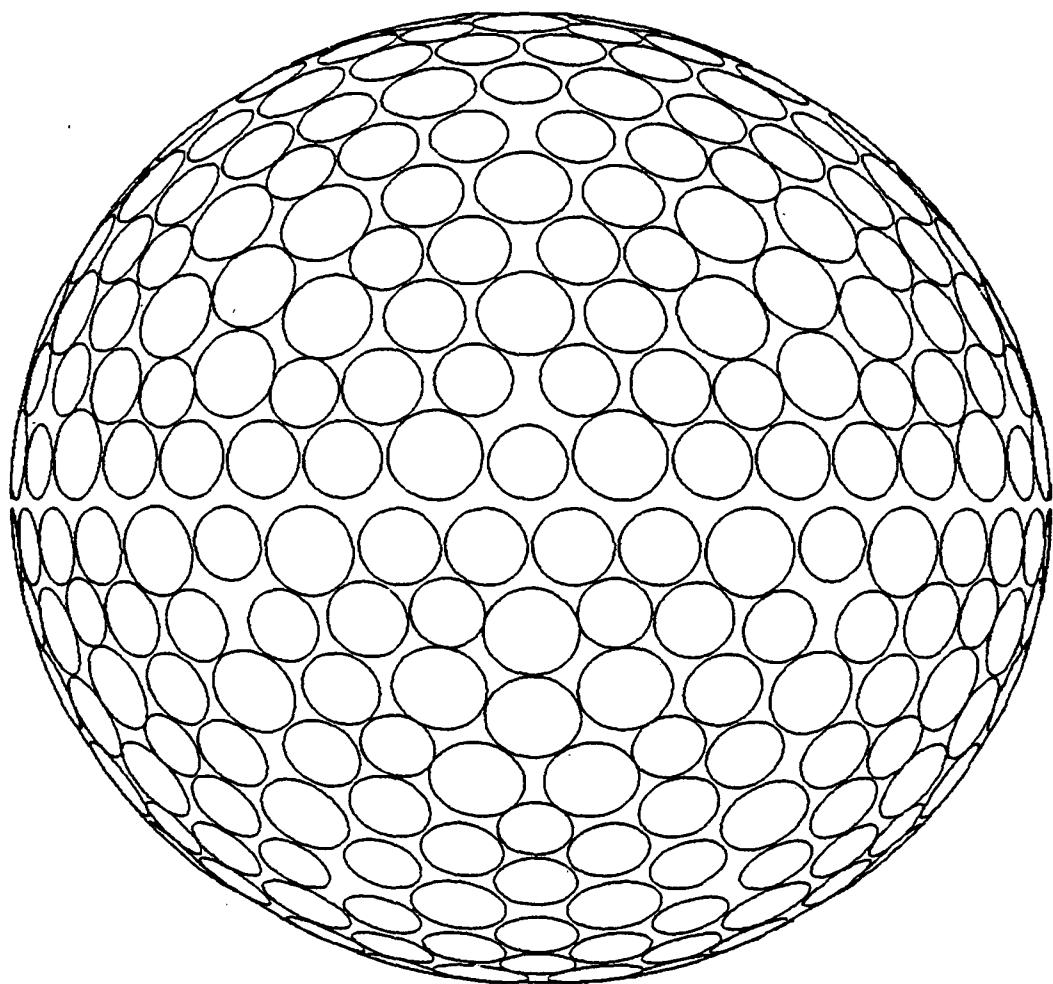
【図2】

1



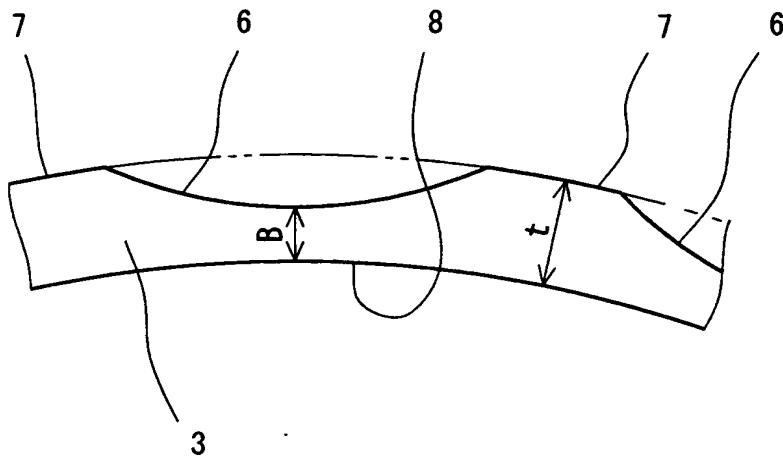
【図3】

1



【図4】

1



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コントロール性能と反発性能との両方に優れたゴルフボール1提供。

【解決手段】 ゴルフボール1のカバー3の基材ポリマーは、ポリウレタン系熱可塑性エラストマーを主成分としている。カバー3の表面には、ディンプル6が形成されている。カバー3の公称厚みTに対するディンプル6の底の高さBの比(B/T)が0.70以下であるディンプル6の数がディンプル総数に占める比率R1は、10%以上である。比(B/T)が0.30未満であるディンプル6の数がディンプル総数に占める比率R2は、10%以下である。全てのディンプル6に関する比(B/T)の平均値は、0.86以下である。ゴルフボール1は、ショアD硬度が55以上である中間層を備えている。中間層のショアD硬度Hmとカバー3のショアD硬度Hcとの差(Hm-Hc)は、5以上である。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000183233]

1. 変更年月日 1994年 8月17日

[変更理由] 住所変更

住 所 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

氏 名 住友ゴム工業株式会社